MCQ ৫০ নম্বর

১. ক. 5 : 6
ব্যাখ্যা: ডাইসায়ানোঅ্যাসিটিলিন $N \equiv C - C \equiv C - C \equiv N$-এ ৩টি ত্রিবন্ধন ও ২টি একক বন্ধন আছে।
σ বন্ধন $= 3 + 2 = 5$
π বন্ধন $= 3 \times 2 = 6$
অতএব, $\sigma : \pi = 5 : 6$

২. গ. $sp^2 - sp$
ব্যাখ্যা: $CH_2 = CH-$ অংশের কার্বন sp^2 এবং $-C \equiv CH$ অংশের কার্বন sp সংকরিত।
অতএব, একক বন্ধনে যুক্ত কার্বনদ্বয়ের সংকরায়ন $sp^2 - sp$

৩. গ. 1 : 2
ব্যাখ্যা: σ বন্ধন $= 6\,(C - C) + 6\,(C - H) = 12$
সঞ্চরণশীল π-ইলেকট্রন $= 6$
অতএব, অনুপাত $= 6 : 12 = 1 : 2$

৪. ঘ. p_x ও p_x
ব্যাখ্যা: z-অক্ষ বরাবর মুখোমুখি অধিক্রমণে σ বন্ধন গঠিত হয়।
p_x ও p_x অরবিটাল z-অক্ষের লম্ব দিকে পার্শ্বীয়ভাবে অধিক্রমণ করে, ফলে বিশুদ্ধ π বন্ধন গঠিত হয়।

৫. ক. 1 ও 4
ব্যাখ্যা: ওলিয়াম $H_2S_2O_7$-এ দুটি S একটি O দ্বারা যুক্ত, তাই সেতু বন্ধন $= 1$
প্রতিটি S-এ ২টি $S = O$ আছে, তাই দ্বিবন্ধন $= 2 \times 2 = 4$

৬. গ. sp^3d, সী-স
ব্যাখ্যা: সংকরণ সংখ্যা $= \frac{1}{2}(V + M)$
এখানে, $V = 8, M = 2$
সুতরাং, সংকরণ সংখ্যা $= \frac{1}{2}(8 + 2) = 5$
অতএব, সংকরণ sp^3d এবং মুক্তজোড় $5 - 4 = 1$, তাই আকৃতি সী-স

৭. খ. রৈখিক, ৩টি
ব্যাখ্যা: Br_3^--এ কেন্দ্রীয় Br-এর স্টেরিক সংখ্যা $= 2 + 3 = 5$ (sp^3d)।
৩টি মুক্তজোড় নিরক্ষীয় অবস্থানে থাকায় আকৃতি রৈখিক।

৮. ঘ. $d_{x^2-y^2}$ ও d_{z^2}
ব্যাখ্যা: SF_6-এ sp^3d^2 সংকরায়ন ঘটে; অক্ষ বরাবর দিকনির্দিষ্ট $d_{x^2-y^2}$ ও d_{z^2} অরবিটাল অংশগ্রহণ করে।

৯. ক. sp ও sp^2
ব্যাখ্যা: NO_2^+: স্টেরিক সংখ্যা $= 2$, সংকরায়ন sp
NO_3^-: স্টেরিক সংখ্যা $= 3$, সংকরায়ন sp^2

১০. গ. sp^3, কৌণিক
ব্যাখ্যা: Cl_2O-এ O-এর স্টেরিক সংখ্যা $= 2 + 2 = 4$ (২টি বন্ধনজোড় ও ২টি মুক্তজোড়)।
অতএব, সংকরায়ন sp^3 এবং আকৃতি কৌণিক

১১. ক. NO_2^-
ব্যাখ্যা: NO_2^--এ N-এর স্টেরিক সংখ্যা $= 2 + 1 = 3$ (sp^2)।
একটি মুক্তজোড় থাকায় আকৃতি কৌণিক।

১২. গ. ১৪টি
ব্যাখ্যা: Xe-এ মুক্তজোড় $= 2$
৪টি F-এর প্রতিটিতে ৩টি মুক্তজোড়, মোট $= 4 \times 3 = 12$
অতএব, মোট মুক্তজোড় $= 2 + 12 = 14$

১৩. ক. 4 ও 1
ব্যাখ্যা: Te-এর যোজ্যতা ইলেকট্রন $= 6$
৪টি $Te - Cl$ বন্ধনে ব্যয়িত ইলেকট্রন $= 4$
অবশিষ্ট $= 6 - 4 = 2$ ইলেকট্রন $= 1$ মুক্তজোড়
অতএব, বন্ধনজোড় $= 4$, মুক্তজোড় $= 1$

১৪. ঘ. সবগুলো sp^2 সংকরিত ও ত্রিকোণীয় সমতলীয়
ব্যাখ্যা: তিনটি প্রজাতিতেই কেন্দ্রীয় পরমাণুর স্টেরিক সংখ্যা $= 3$ এবং কোনো মুক্তজোড় নেই।
অতএব, প্রত্যেকটিতে সংকরায়ন sp^2 এবং আকৃতি ত্রিকোণীয় সমতলীয়।

১৫. গ. AsH_3
ব্যাখ্যা: As-এর s ও p অরবিটালের শক্তি পার্থক্য বেশি হওয়ায় AsH_3-এ সংকরায়ন প্রায় ঘটে না।
বন্ধন কোণ প্রায় $90°$ ($\approx 92°$), তাই বন্ধনগুলো প্রায় বিশুদ্ধ p-অরবিটালে এবং মুক্তজোড় প্রায় বিশুদ্ধ s -অরবিটালে অবস্থান করে।

১৬. গ. $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3$
ব্যাখ্যা: কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার বাড়া ও তড়িৎ ঋণাত্মকতা কমার সাথে বন্ধনজোড় কেন্দ্র থেকে দূরে সরে যায়, ফলে বিকর্ষণ কমে।
অতএব, $NH_3\,(107°) > PH_3\,(93.5°) > AsH_3\,(92°) > SbH_3\,(91°)$

১৭. খ. ফ্লোরিনের তড়িৎ ঋণাত্মকতায় বন্ধনজোড় বিকর্ষণ হ্রাস

ব্যাখ্যা: F-এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা বেশি, তাই O – F বন্ধনজোড় F-এর দিকে সরে যায়।
ফলে O-এর কাছে বন্ধনজোড়-বন্ধনজোড় বিকর্ষণ কমে এবং বন্ধন কোণ H_2O (104.5°) অপেক্ষা কমে OF_2 (103°) হয়।

১৮. ক. NH_2^-
ব্যাখ্যা: NH_4^+ ও CH_4-এ মুক্তজোড় নেই, কোণ 109.5°
NH_3-এ একটি মুক্তজোড়, কোণ ≈ 107°
NH_2^--এ দুটি মুক্তজোড়ের বিকর্ষণ বেশি, কোণ ≈ 104°
অতএব, NH_2^--এর বন্ধন কোণ ক্ষুদ্রতম

১৯. খ. 90°
ব্যাখ্যা: ত্রিকোণীয় দ্বিপিরামিডীয় PF_5-এ অক্ষীয় বন্ধন নিরক্ষীয় তলের সাথে লম্ব।
অতএব, অক্ষীয়-নিরক্ষীয় বন্ধন কোণ = 90°

২০. খ. ১২টি
ব্যাখ্যা: H_2SO_4-এর স্থিতিশীল লুইস কাঠামোতে S-এর ২টি S = O ও ২টি S – OH বন্ধন আছে।
মোট বন্ধন ইলেকট্রন = (2 × 4) + (2 × 2) = 12
অতএব, S-এর বহিঃস্তরে ১২টি ইলেকট্রন

২১. ক. **3-centre 2-electron**
ব্যাখ্যা: B_2H_6-এ সেতুবন্ধনকারী H দুটি B-এর সাথে যুক্ত থাকে (তিনটি কেন্দ্র)।
প্রতিটি সেতু বন্ধনে মাত্র ২টি ইলেকট্রন ব্যবহৃত হয়।
অতএব, বন্ধনটি 3-centre 2-electron প্রকৃতির

২২. ঘ. ClO_2
ব্যাখ্যা: ClO_2-এ মোট যোজ্যতা ইলেকট্রন = 7 + 2 × 6 = 19, যা বিজোড় সংখ্যা।
তাই একটি অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকায় যৌগটি অনুচৌম্বকীয়।

২৩. ক. sp^3
ব্যাখ্যা: B_2H_6-এ প্রতিটি B চারটি H-এর সাথে যুক্ত (২টি প্রান্তীয় ও ২টি সেতু)।
অতএব, স্টেরিক সংখ্যা = 4 এবং সংকরায়ন sp^3

২৪. ক. ৪টি
ব্যাখ্যা: $BeCl_2$-এ Be ২টি Be – Cl বন্ধন গঠন করে।
অতএব, Be-এর যোজ্যতা স্তরে মোট ইলেকট্রন = 2 × 2 = 4

২৫. গ. আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী
ব্যাখ্যা: $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ ও SO_4^{2-}-এর মধ্যে আয়নিক বন্ধন
N – H ও S – O-তে সমযোজী বন্ধন
Cu ← NH_3 সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন

২৬. খ. অক্সিজেন দাতা, কার্বন গ্রহীতা
ব্যাখ্যা: C ও O প্রতিটি ২টি করে ইলেকট্রন দিয়ে ২টি সমযোজী বন্ধন গঠন করে।
তৃতীয় বন্ধনে O তার মুক্তজোড় দান করে এবং C-এর ফাঁকা অরবিটাল তা গ্রহণ করে।
অতএব, O → C সন্নিবেশ বন্ধন (অক্সিজেন দাতা, কার্বন গ্রহীতা)

২৭. ঘ. আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী
ব্যাখ্যা: K^+ ও $[Fe(CN)_6]^{4-}$-এর মধ্যে আয়নিক বন্ধন
C ≡ N-এ সমযোজী বন্ধন
Fe ← CN^- সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন

২৮. ঘ. Cs^+
ব্যাখ্যা: চার্জ সমান হলে ব্যাসার্ধ যত বড়, চার্জ ঘনত্ব তত কম এবং পোলারায়ন ক্ষমতা তত কম।
Cs^+-এর ব্যাসার্ধ সর্বোচ্চ, তাই এর পোলারায়ন ক্ষমতা সর্বনিম্ন।

২৯. ঘ. $BeCl_2$
ব্যাখ্যা: Be^{2+}-এর আকার ক্ষুদ্রতম ও আয়নিক বিভব সর্বোচ্চ, তাই এটি Cl^--কে সবচেয়ে বেশি পোলারায়িত করে।
অতএব, $BeCl_2$-এর সমযোজী বৈশিষ্ট্য সর্বাধিক এবং গলনাঙ্ক সর্বনিম্ন।

৩০. ক. Ag^+-এর $18e^-$ বিন্যাস
ব্যাখ্যা: Ag^+-এর ছদ্ম-নিষ্ক্রিয় গ্যাসীয় ($18e^-$) বিন্যাসে d -ইলেকট্রনের আবরণ ক্ষমতা কম, তাই কার্যকর নিউক্লীয় আকর্ষণ বেশি।
ফলে Cl^--এর তীব্র পোলারায়ন ঘটে এবং সমযোজী চরিত্র বাড়ে।
অতএব, AgCl-এর গলনাঙ্ক (455°C) KCl-এর (770°C) চেয়ে কম।

৩১. গ. I^--এর চার্জ স্থানান্তর শোষণ
ব্যাখ্যা: I^- বৃহৎ আকারের হওয়ায় Pb^{2+} দ্বারা সহজে পোলারায়িত হয়।
ফলে দৃশ্যমান আলোর শক্তিতে $I^- \rightarrow Pb^{2+}$ চার্জ স্থানান্তর ঘটে এবং PbI_2 হলুদ বর্ণ ধারণ করে।

৩২. গ. Ba^{2+}-এর কম পোলারায়ন ক্ষমতা
ব্যাখ্যা: Ba^{2+}-এর আকার Ca^{2+} অপেক্ষা বড়, তাই পোলারায়ন ক্ষমতা কম।
ফলে CO_3^{2-} কম বিকৃত হয় এবং $BaCO_3$ ভাঙতে অধিক তাপমাত্রা প্রয়োজন হয়।

৩৩. ঘ. $Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$
ব্যাখ্যা: উপর থেকে নিচে নামলে ক্যাটায়নের আকার বাড়ে এবং ল্যাটিস শক্তি জলযোজন শক্তি অপেক্ষা দ্রুত হ্রাস পায়।

অতএব, দ্রাব্যতা $Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$ ক্রমে বাড়ে।

৩৪. ক. LiI
ব্যাখ্যা: I^- সবচেয়ে বড় ও সহজে পোলারায়িত হয়, আর Li^+-এর পোলারায়ন ক্ষমতা বেশি।
তাই LiI-এর সমযোজী চরিত্র সর্বাধিক এবং এটি জৈব দ্রাবকে সহজে দ্রবীভূত হয়।

৩৫. খ. SO_2
ব্যাখ্যা: SO_2 কৌণিক আকৃতির ($\approx 119°$), তাই S = O বন্ধন মোমেন্টগুলোর লব্ধি শূন্য হয় না।
অতএব, $\mu \neq 0$

৩৬. খ. ট্রান্স-সমাণু
ব্যাখ্যা: ট্রান্স-সমাণুতে দুটি C – Cl বন্ধন মোমেন্ট পরস্পর বিপরীত দিকে সমান মানে কাজ করে।
তাই লব্ধি শূন্য এবং $\mu = 0$

৩৭. গ. বন্ধন মোমেন্টের ভেক্টর যোগফল শূন্য
ব্যাখ্যা: ত্রিকোণীয় সমতলীয় BF_3-এ ৩টি B – F বন্ধন মোমেন্ট সমমানের এবং পরস্পর $120°$ কোণে থাকে।
এদের ভেক্টর লব্ধি $= \mu + 2\mu\cos 120° = 0$

৩৮. ঘ. মুক্ত ইলেকট্রন সমুদ্র মডেল
ব্যাখ্যা: ধাতব কেলাসে ক্যাটায়নগুলো মুক্ত ইলেকট্রনের সমুদ্রে নিমজ্জিত থাকে।
আঘাতে ক্যাটায়নের স্তর সরে গেলেও ইলেকট্রন সমুদ্র বন্ধন বজায় রাখে, তাই কেলাস ভাঙে না এবং পাতে পরিণত হয়।

৩৯. খ. অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন
ব্যাখ্যা: স্যালিসিল অ্যালডিহাইডে –OH ও –CHO পাশাপাশি থাকায় অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন গঠিত হয়।
ফলে আন্তঃআণবিক বল কমে, স্ফুটনাঙ্ক কমে এবং যৌগটি বাষ্প পাতনযোগ্য হয়।

৪০. খ. $N_2 = 3.0, N_2^+ = 2.5, N_2^- = 2.5$
ব্যাখ্যা: বন্ধন ক্রম $= \frac{N_b - N_a}{2}$
N_2: $\frac{10-4}{2} = 3.0$
N_2^+: $\frac{9-4}{2} = 2.5$
N_2^-: $\frac{10-5}{2} = 2.5$
অতএব, $N_2 = 3.0,\ N_2^+ = 2.5,\ N_2^- = 2.5$

৪১. গ. প্যারাতে আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন
ব্যাখ্যা: প্যারা-নাইট্রোফেনলে অণুগুলো পরস্পরের সাথে আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনে যুক্ত হয় এবং পানির সাথেও হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করে।
অর্থো-সমাণুতে অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন থাকায় আন্তঃআণবিক আকর্ষণ কম।
অতএব, প্যারা-সমাণুর স্ফুটনাঙ্ক ও দ্রাব্যতা বেশি

৪২. খ. শক্তিশালী হাইড্রোজেন বন্ধন
ব্যাখ্যা: F-এর উচ্চ তড়িৎ ঋণাত্মকতার কারণে H – F ⋯ H – F হাইড্রোজেন বন্ধন শক্তিশালী হয়।
মুক্তজোড়ের দিকনির্দেশনার ফলে বন্ধন কোণ প্রায় $120°$ হয় এবং শৃঙ্খলটি জিগজ্যাগ আকার নেয়।

৪৩. ঘ. ফাঁকা খাঁচা কাঠামোর আংশিক ভাঙন
ব্যাখ্যা: $0°C$ থেকে $4°C$ পর্যন্ত বরফের মতো ত্রিমাত্রিক ফাঁকা খাঁচাসদৃশ কাঠামো আংশিক ভেঙে যায়।
ফলে অণুগুলো পরস্পরের কাছে আসে এবং আয়তন সংকুচিত হয়।

৪৪. ঘ. সমশক্তির π_{2p_x} ও π_{2p_y}
ব্যাখ্যা: B_2-এ মোট ১০টি ইলেকট্রন; শেষ ২টি ইলেকট্রন সমশক্তির π_{2p_x} ও π_{2p_y} অরবিটালে হুন্ডের নিয়মে আলাদা আলাদা অরবিটালে একটি করে যায়।
অতএব, ২টি অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকায় অণুটি অনুচৌম্বকীয়।

৪৫. খ. 3.0
ব্যাখ্যা: NO^+-এ মোট ইলেকট্রন = 7 + 8 – 1 = 14 (N_2-এর সমইলেকট্রনীয়)।
$N_b = 10, N_a = 4$
বন্ধন ক্রম $= \frac{10-4}{2} = 3.0$

৪৬. ক. 1.25
ব্যাখ্যা: PO_4^{3-}-এ ১টি P = O ও ৩টি P – O বন্ধন; মোট বন্ধন সংখ্যা = 2 + 3 = 5, যা ৪টি বন্ধনের মধ্যে সমানভাবে ভাগ হয়।
অতএব, বন্ধন ক্রম $= \frac{5}{4} = 1.25$

৪৭. ঘ. অ্যালুমিনিয়ামে অধিক চার্জ ঘনত্ব
ব্যাখ্যা: Al-এর যোজ্যতা ইলেকট্রন = 3, আর Na-এর = 1।
Al^{3+}-এর চার্জ বেশি ও আকার ছোট, তাই চার্জ ঘনত্ব বেশি।
ফলে ধাতব বন্ধন অত্যন্ত দৃঢ় এবং গলনাঙ্ক ($660°C$) Na -এর ($98°C$) চেয়ে বহুগুণ বেশি।

৪৮. ক. আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন
ব্যাখ্যা: CH_3COO^- ও Na^+-এর মধ্যে আয়নিক বন্ধন CH_3COO^--এর ভেতরে C – H, C – C, C – O ও C = O সমযোজী বন্ধন
অতএব, আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান

৪৯. খ. CO_2 ও CCl_4
ব্যাখ্যা: CO_2 রৈখিক এবং CCl_4 চতুস্তলকীয়; উভয়ই প্রতিসম।
বন্ধন মোমেন্টগুলোর ভেক্টর যোগফল শূন্য হওয়ায় দুটি অণুরই নিট ডাইপোল মোমেন্ট শূন্য।

৫০. ঘ. **T**-আকৃতির

ব্যাখ্যা: সংকরণ সংখ্যা $= \frac{1}{2}(V + M)$
এখানে, $V = 7, M = 3$
সুতরাং, সংকরণ সংখ্যা $= \frac{1}{2}(7 + 3) = 5$
আবার, মুক্তজোড় $= 5 - 3 = 2$
অতএব, মুক্তজোড় দুটি নিরক্ষীয় অবস্থানে থাকায়
আকৃতি T-আকৃতির